

Im Getriebe integrierter Wärmetauscher

5 Die Erfindung betrifft ein Getriebe mit einem Wärme-
tauscher nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Bei modernen, hoch belasteten Fahrzeuggetrieben muss
das Getriebeöl auf für das System unkritische Temperaturen
gekühlt werden. Insbesondere in Gebieten mit einer hohen
10 Umgebungstemperatur und bei Fahrzeugen, bei denen aus Grün-
den der Geräuschreduzierung eine Kapselung des Getriebes
vorgesehen ist, sind entsprechende Kühlseinrichtungen in
Form eines Wärmetauschers vorgesehen. Die Wärmetauscher
werden in der Regel zur zusätzlichen Kühlung des Getriebe-
15 öls eingesetzt, sie können aber während der Warmlaufphase
des Getriebes auch zur Erwärmung des Getriebeöls Verwendung
finden.

20 Die heute bekannten Wärmetauscher sind entweder Öl/
Luft- oder Öl/Wasser-Wärmetauscher und werden als zusätzli-
che Komponenten an geeigneter Stelle im Fahrzeug montiert.
Öl/Wasser-Wärmetauscher können auch in den Motorkühlkreis-
lauf des Fahrzeugs integriert sein.

25 Aus der DE-A-196 25 357 ist ein getriebe-integrierter
Wärmetauscher bekannt geworden, bei dem der Wärmetauscher
ein Teil des Getriebegehäuses darstellt. Die Wandungen des
Gehäuses sind teilweise von Rohren durchzogen, in denen Öl
und Wasser zirkuliert und die Wärme des Öls an das Wasser
30 abgegeben wird. Die Wasserleitungen selbst sind mit dem
Fahrzeugkühler verbunden. Das Getriebegehäuse selbst stellt
hier einen Teil des Wärmetauschers dar.

In der EP-B-0 785 379 ist ein Getriebekühlsystem beschrieben, das einen Wärmetauscher vorsieht, der offen im Ölsumpf des Getriebes liegt und die Wärme des ihn umgebenden Getriebeöls an das Kühlwasser des Fahrzeugmotors abgibt. Dazu ist der Fahrzeugkühler und die Kühlleitungen des Fahrzeugmotors mit dem Wärmetauscher verbunden. Das Getriebekühlsystem umfasst ein Getriebegehäuse, in dem die Getrieberäder untergebracht sind und das einen Ölsumpf für das Getriebeschmiermittel Öl definiert. Zumindest ein Teil der Getrieberäder rotiert innerhalb des Ölsumpfes. Im Ölsumpf des Getriebes kommt nur dasjenige Öl mit dem Wärmetauscher in Kontakt und kann seine Wärme an diesen abgeben, das sich in unmittelbarer Nähe des Wärmetauscher befindet. Eine gezwungene Führung des vorhandenen Öls im Getriebe an dem Wärmetauscher vorbei zur Abgabe der Wärme an diesen findet nicht statt. Auf eine solche Führung wird durch das Weglassen einer zur Führung geeigneten Pumpeinrichtung bewusst verzichtet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Getriebekühlsystem effizienter zu gestalten.

Die Aufgabe wird gelöst durch ein Getriebe mit einem Wärmetauscher mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Ausgestaltungen sind Gegenstand von Unteransprüchen.

Erfindungsgemäß weist ein Getriebe ein Getriebegehäuse auf, das einen Bereich umfasst, in dem Zahnräder rotieren. Das Getriebe weist auch einen Wärmetauscher auf, der in dem Getriebe erzeugte und an ein Getriebeschmiermittel übergebene Wärme aufnimmt und an ein Kühlmittel zum Abtransport der Wärme vom Getriebe weg abgibt. In dem Getriebegehäuse außerhalb des Bereichs, in dem die Zahnräder rotieren, ist

eine Vertiefung vorgesehen, die vom Getriebeschmiermittel durchströmt wird und in der der Wärmetauscher angeordnet ist.

5 Vorteilhafterweise stellt der Wärmetauscher ein separates Bauteil dar, das in die Vertiefung im Getriebegehäuse einsetzbar ist.

10 In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung wird die Vertiefung im Getriebegehäuse vom Getriebeschmiermittel auf der Saugseite einer das Getriebeschmiermittel fördern-den Pumpe durchströmt.

15 Eine Ausbildungsform zeigt, dass auf der Saugseite der das Getriebeschmiermittel fördernden Pumpe ein By-Pass-Ventil vorgesehen ist, das eine Umgehung des Wärmetauschers bei Temperaturen des Getriebeschmiermittels unterhalb eines vorgegebenen Grenzwertes ermöglicht.

20 Zu Wartungs- und Montagezwecke ist der Wärmetauscher in der Vertiefung vorteilhaft von außerhalb des Gehäuses zugängig. Eine Ausgestaltung zeigt den Wärmetauscher als Rohrbündel-Wärmetauscher.

25 In einer Ausgestaltungsvariante ist das Kühlmittel zum Abtransport der Wärme vom Getriebe mit einem Kühler außerhalb des Getriebes verbunden. Besonders vorteilhaft ist die Ausgestaltung dann, wenn das Kühlmittel zum Abtransport der Wärme vom Getriebe ein Kühlmittel im Kühlkreislauf eines
30 Verbrennungsmotors ist, der das Getriebe antreibt.

Das Kühlmittel ist vorzugsweise eine auf Wasser basierende Flüssigkeit und das Getriebeschmiermittel eine auf Öl basierende Flüssigkeit.

- 5 Durch vorteilhafte Ausführung und Anordnung der Kanäle für das Getriebeschmiermittel bildet das Getriebegehäuse direkt das Gehäuse für den Wärmetauscher. Dadurch erfolgt eine Zwangsführung des gesamten geförderten Getriebeschmiermittels über den Wärmetauscher. Hierdurch wird der Wirkungsgrad des Wärmetauschers verbessert und eine deutlich kleinere und kompaktere Bauweise erreicht. Durch kurze Kanäle und einen großen Strömungsquerschnitt, die durch die konsequente Integration in das Getriebegehäuse dargestellt werden können, ergibt sich ein sehr niedriger Druckabfall.
- 10 15 Zur Ölführung, Abdichtung und Befestigung sind nur einfache und kostengünstige Adaptionsteile notwendig. Einfache und bewährte Technik auch bezüglich des Anschlusses des Kühlmittel ohne zusätzliche Abdichtungselemente ist gewährleistet.

- 20 Trotz des hohen Integrationsgrades ist eine einfache Nachrüstmöglichkeit und Demontierbarkeit ohne Demontage des gesamten Getriebes möglich. Die einfache Bauweise und wenigen Schnittstellen erzeugen niedrige Herstellungskosten.
- 25 Gleichzeitig wird ein sehr guter Schutz des Wärmetauschers vor Beschädigungen oder sonstigen mechanischen Einflüssen erreicht.

- 30 Die Erfindung wird anhand einer Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Fahrzeugs;

5

Fig. 2 einen Rohrbündelwärmetauscher;

Fig. 3 den Wärmetauscher nach Fig. 2 eingebaut;

10

Fig. 4 eine Ansicht des Getriebegehäuses und

Fig. 5 eine weitere Ansicht des Getriebegehäuses.

Die Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Fahrzeuges 2 mit einem Antriebsmotor 4, der über eine Reibungskupplung 6 auf ein Getriebe 8 einwirkt. Das Getriebe 8 ist über eine Abtriebswelle 10 mit einem Differenzial 12 verbunden, das über je eine Halbachse 14 ein Fahrzeugrad 16 antreibt. Die Reibungskupplung 6 wird von einem Aktuator 18 betätigt, der über eine Signalleitung 20 mit einer Steuerung 22 verbunden ist. Das Getriebe 8 wird von einem Getriebesteller 24 betätigt, der auf dem Gehäuse 26 des Getriebes angeordnet ist und der über eine Leitung 28 mit der Steuerung 22 verbunden ist. Im Gehäuse 26 ist ein Wärmetauscher 30 eingesetzt, der über zwei Kühlmittelleitungen 32 und 34 mit dem Motor 4 und dessen Kühlmittel verbunden. Das aufgewärmte Kühlmittel wird in einem Fahrzeugkühler 36 heruntergekühlt. Alternativ kann ein am Fahrzeug 2 montierter Kühler 38 mit dem Wärmetauscher 30 über die Kühlmittelleitungen 40 und 42 verbunden sein, in dem dann das Kühlmittel des Wärmetauscher 30 heruntergekühlt wird. Der Wärmetauscher 30 ist mit einem Ölsumpf 64 und einer Ölpumpe 62 verbunden, die Öl zu Zahnrädern 66, 68 in einem Bereich des

Getriebegehäuses 26 führt. Bei Öltemperaturen unterhalb eines vorgegebenen Grenzwertes durchströmt das Getriebeöl nicht den Wärmetauscher 30, sondern wird durch ein By-Pass-Ventil 70 gepumpt, wodurch der Wärmetauscher 30 umgangen wird.

5

Die Fig. 2 zeigt den Wärmetauscher 30, der hier als ein Rohrbündelwärmetauscher ausgebildet ist. Die Einlassöffnung 44 ist mit der einen Kühlmittelleitung 32 verbunden und die Auslassöffnung 46 ist mit der anderen Kühlmittelleitung 34 verbunden.

10

Die Fig. 3 zeigt den Wärmetauscher 30 in das Getriebegehäuse 26 integriert. Der Wärmetauscher ist lediglich mit einem durch Dichtungsringe 48 und 50 abgedichteten Flansch 52 gehalten, der von einem Sicherungsring 54 gestützt wird. Dichtungsring 50 und Flansch 52 können mit dem Wärmetauscher 30 auch einteilig ausgebildet sein. Über die Öffnungen 44 und 46 gelangt Kühlmittel in das Innere des Wärmetauschers 30. In dem Getriebegehäuse 26 ist der Wärmetauscher 30 in einer Vertiefung 56 so angeordnet, dass das von der Ölpumpe 62 aus dem Ölsumpf 64 (Fig. 1) angesaugte Getriebeöl durch die Öleinlassöffnung 58 in die Vertiefung 56 eintritt und dort den Wärmetauscher 30 umströmen kann. Zwangsgeführte verlässt das Getriebeöl die Vertiefung 56 an der Ölauslassöffnung 60 wieder und wird in Richtung auf die Ölpumpe 62 abgesaugt.

25

Die Fig. 4 zeigt einen Ausschnitt aus dem Getriebegehäuse 26 mit der Öleinlassöffnung 58, der Ölauslassöffnung 60 und einer Einfüllöffnung 72 für das Getriebeöl. In der Vertiefung 56 ist der Wärmetauscher 30 positioniert, der von dem Flansch 52 und dem Sicherungsring 54 gehalten

30

Am Wärmetauscher 30 sind Einlassöffnung 44 und Auslassöffnung 46 für das Kühlmittel zu erkennen.

5 Die Fig. 5 schließlich zeigt einen Blick in die Vertiefung 56 bei ausgebautem Wärmetauscher. In der Vertiefung 56 sind deutlich die Öleinlassöffnung 58, die Ölauslassöffnung 60 und die Einfüllöffnung 72 für das Getriebeöl zu erkennen.

10 Durch diese Anordnung des Wärmetauschers 30 in einer Vertiefung 56 des Getriebegehäuses 26, durch die durch die Ölpumpe 62 das Getriebeöl zwangsläufig geführt wird, wird eine optimale Kühlung des gesamten Getriebeöls erreicht.

Bezugszeichen

2	Fahrzeug	62	Ölpumpe
5	Antriebsmotor	64	Ölsumpf
6	Reibungskupplung	66	Zahnrad
8	Getriebe	68	Zahnrad
10	Abtriebswelle	70	By-Pass-Ventil
12	Differenzial	72	Einfüllöffnung
10	Halbachse		
14	Fahrzeuggrad		
16	Aktuator		
18	Signalleitung		
20	Steuerung		
15	Getriebesteller		
24	Gehäuse		
26	Leitung		
28	Wärmetauscher		
30	Kühlmittelleitung		
32	Kühlmittelleitung		
20	Kühlmittelleitung		
34	Fahrzeugkühler		
36	Kühler		
38	Kühlmittelleitung		
40	Kühlmittelleitung		
42	Kühlmittelleitung		
25	Einlassöffnung		
44	Auslassöffnung		
46	Dichtungsring		
48	Dichtungsring		
50	Flansch		
30	Sicherungsring		
54	Vertiefung		
56	Öleinlassöffnung		
58	Ölauslassöffnung		
60			

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Getriebe (8) mit einem Getriebegehäuse (26), das
5 einen Bereich umfasst, in dem Zahnräder (66, 68) rotieren,
und mit einem Wärmetauscher (30), der in dem Getriebe (8)
erzeugte und an ein Getriebeschmiermittel übergebene Wärme
aufnimmt und an ein Kühlmittel zum Abtransport der Wärme
vom Getriebe (8) weg abgibt, dadurch g e k e n n -
10 z e i c h n e t , dass in dem Getriebegehäuse (26) außer-
halb des Bereichs, in dem die Zahnräder (66, 68) rotieren,
eine Vertiefung (56) vorgesehen ist, die vom Getriebe-
schmiermittel durchströmt wird und in der der Wärmetau-
scher (30) angeordnet ist.

15

2. Getriebé (8) nach Anspruch 1, dadurch g e -
k e n n z e i c h n e t , dass der Wärmetauscher (30) ein
separates Bauteil darstellt, das in die Vertiefung (56) im
Getriebegehäuse (26) einsetzbar ist.

20

3. Getriebe (8) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , dass die Vertiefung (56) im
Getriebegehäuse (26) vom Getriebeschmiermittel auf der
Saugseite einer das Getriebeschmiermittel fördernden Ölpum-
pe (62) durchströmt wird.

4. Getriebe (8) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, da-
durch g e k e n n z e i c h n e t , dass auf der Saug-
seite der das Getriebeschmiermittel fördernden Ölpumpe (62)
30 ein By-Pass-Ventil (70) vorgesehen ist, das eine Umgehung
des Wärmetauschers (30) bei Temperaturen des Getriebe-
schmiermittels unterhalb eines vorgegebenen Grenzwertes
ermöglicht.

5. Getriebe (8) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Wärmetauscher (30) in der Vertiefung (56) zu Wartungs- und Montagezwecke von außerhalb des Gehäuses (26) zugängig ist.

5

6. Getriebe (8) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Wärmetauscher (30) als Rohrbündel-Wärmetauscher ausgebildet ist.

10

7. Getriebe (8) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Kühlmittel zum Abtransport der Wärme vom Getriebe (8) mit einem Kühler (38) außerhalb des Getriebes (8) verbunden ist.

15

8. Getriebe (8) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Kühlmittel zum Abtransport der Wärme vom Getriebe (8) ein Kühlmittel im Kühlkreislauf eines Verbrennungsmotors (4) ist, der das Getriebe (8) antreibt.

20

9. Getriebe (8) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Kühlmittel eine auf Wasser basierende Flüssigkeit ist und das Getriebeschmiermittel eine auf Öl basierende Flüssigkeit ist.

25

Zusammenfassung

Im Getriebe integrierter Wärmetauscher

5

Ein Getriebe (8) weist ein Getriebegehäuse (26) auf, das einen Bereich umfasst, in dem Zahnräder (66, 68) rotieren, und einen Wärmetauscher (30), der in dem Getriebe (8) erzeugte und an ein Getriebeschmiermittel übergebene Wärme aufnimmt und an ein Kühlmittel zum Abtransport der Wärme vom Getriebe (8) weg abgibt. In dem Getriebegehäuse (26) außerhalb des Bereichs, in dem die Zahnräder (66, 68) rotieren, ist eine Vertiefung (56) vorgesehen, die vom Getriebeschmiermittel durchströmt wird und in der der Wärmetauscher (30) angeordnet ist.

10
15
Fig. 3